Beiträge zur

Entwicklungsgeschichte des Genitalhöckers

beim Menschen und beim Schweine.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

am 31. März 1890

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Valeriu Rosculetz

aus Rumänien.

OPPONENTEN:

Hr. Dr. med. Zimmermann.
- Dr. med. A. Greeff.
- Dr. med. Obregia.

BERLIN.

Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke).

Linienstrasse 158.

Seinen lieben Eltern

in Dankbarkeit

gewidmet.

Einleitung.

Bei dem heutigen Stande dieser Frage ist es fast unmöglich, etwas Neues zu bringen, denn schon im Jahre 1815 hat Tiedemann durch seine vorzüglichen Untersuchungen die Entwickelung dieser Organe in erschöpfender Weise zur Kenntnis gebracht. Die Angaben, welche wir in späteren Arbeiten anderer Autoren, wie Rathke, Müller, Valentin, Bischoff etc. finden, sind grösstenteils Citate der Tiedemannschen Beobachtungen.

Wie überall finden sich auch hier Lücken, welche nicht zum geringsten Teile der Unvollkommenheit der damaligen Instrumente und Untersuchungsmethoden zuzuschreiben sind. Ich habe es deshalb unternommen, die Entwickelung der genannten Organe noch einmal zu untersuchen, um die Kenntnis derselben nach meinen Kräften zu vervollständigen.

Litteratur.

Im Jahre 1830 erschien die Arbeit von Johannes Müller[1]). Er widmet der Entwickelung der äusseren Genitalien mehrere Paragraphen, von welchen wir nur diejenigen Abschnitte hier angeben werden, welche uns für die betreffende Frage besonders interessieren. So in § 89 (VII. Entwickelungsgeschichte der äussern Geschlechtsteile) sagt er: „Da bei dem Menschen die äussern Geschlechtsteile bei allen Embryonen in früher Zeit gleich sind, indem beide Geschlechter fast als hypospadiaci erscheinen, so schien es mir sehr interessant, die äussern Geschlechtsteile bei denjenigen Tieren im embryonischen Zustande zu untersuchen, deren Genitalien im erwachsenen Zustande die meisten Verschiedenheiten darbieten, bei denen sich zum Beispiel die Scheide des Penis dicht hinter dem Nabel öffnet. Ich hoffte bei den Wiederkäuern einen sehr frühzeitigen Unterschied der männlichen und weiblichen äussern Genitalien zu finden; allein bei allen Embryonen von Schafen, welche nicht über ein Zoll Grösse haben, lassen sich durchaus weder äusserliche noch innerliche Unterschiede des Geschlechtes erkennen. Alle Embryonen haben ein verhältnismässig langes gekrümmtes, unten gespaltenes Glied, dessen Spalte bei Embryonen von 1 Zoll

[1]) Bildungsgeschichte der Genitalien. Düsseldorf bei Arnz 1830.

bis dicht vor den After durch den Damm sich fortsetzt, und dessen Spalte vorn sich teilt, um eine gabelförmige Furche um die deutliche Eichel zu bilden.

Bei ältern männlichen Embryonen wird dieses Glied länger, bei weiblichen verkürzt es sich, indem die Säume des unten gespaltenen Gliedes die Nymphen der Scham bilden.

Bei den Männlichen wird das Glied zugleich durch Verwachsen der Penisscheide an die Bauchwand angeheftet, was früher nicht der Fall war, so dass die um das geschlossene Glied gebildete Scheide bald dicht hinter dem Nabel sich öffnet.

Diese Scheide wird abermals um so länger, je mehr der anfangs sehr tief stehende Nabel gegen die Mitte des Bauches rückt.

Der Hodensack erscheint wie bei dem Menschen zuerst als eine doppelte leere Hautfalte, zwischen welcher sich die Spalte des Dammes fortsetzt, auch diese Falten rücken allmählich mehr nach vorwärts."

Was die Verhältnisse beim Menschen betrifft, so stimmt derselbe Forscher mit Meckel und Tiedemann überein.

Und der § 107 ist Tiedemanns Anatomie der kopflosen Missgeburten entnommen[2]).

Tiedemann, welcher seine Schlüsse aus den Resultaten, welche die Beobachtung von 19 Embryonen von frühester Zeit bis zur 20. Woche ihm geliefert hat, zieht, sagt folgendes: „Gegen das Ende der fünften

---

[2]) Landshut 1813, p. 84.

oder zu Anfang der sechsten Woche bildet sich eine gemeinschaftliche Öffnung für den After und die Genitalien, und es erhebt sich ein kleiner Wulst zu einem vorspringenden Körper, der Clitoris ähnlich, an deren unterer Fläche eine Furche oder Spalte von der Aftergrube aus verläuft.

Gegen die neunte Woche ist die Clitoris mehr ausgebildet, sie hat eine knopfähnliche Eichel, bis zu welcher die Spalte der Genitalien verläuft, und es ist der Anfang der grossen Schamlippen vorhanden in Gestalt kleiner länglicher Hautfalten.

Gegen die 10. oder 11. Woche scheidet sich die Öffnung des Afters von der Spalte der Genitalien durch die Bildung eines Querhautstückes, dem anfangenden Damm, die grossen Schamlippen sind grösser geworden und die angeschwollenen Bänder der bis zur unteren Fläche der Clitoris verlaufenden Spalte sind den kleinen Schamlippen oder Nymphen analog.

Erst gegen die vierzehnte Woche verwächst in mehreren Embryonen die Spalte der Genitalien vom After aus zu einer vorspringenden Naht, der Raphe, welche auch die grossen Schamlippen zum Hodensack verbindet, der jedoch noch keine Hoden enthält; an der untern Fläche befindet sich noch eine längliche Spalte, die sich bis zur Eichel erstreckt. Gegen die fünfzehnte bis sechszehnte Woche verbindet die Raphe in den männlichen Embryonen die grossen Schamlippen nicht nur zum Hodensack, sondern sie verbindet auch die angeschwollenen Bänder der Spalte

an der unteren Fläche an der Clitoris bis zur Eichel, oder die kleineren Schamlippen, die Nymphen, vereinigen und schliessen sich zur Harnröhre und die Raphe erstreckt sich bis an die untere Fläche der nun zum männlichen Glied gewordenen Clitoris. Das männliche Glied ist jetzt perforiert und hat eine kleine Vorhaut.

Auf die eben beschriebene Art verhalten sich nun die äussern Genitalien bei allen männlichen Embryonen, sie bilden sich mehr aus und gegen den 8. Monat senken sich auch die Hoden in den Hodensack herab.

Die äusseren weiblichen Genitalien bleiben gespalten und bilden sich der Masse nach mehr aus, ohne sich der Form nach wesentlich zu verändern."

Die Beobachtungen, welche diesen Darstellungen zu Grunde liegen und welche wir in jener klassischen Schrift selbst zu vergleichen bitten, sind höchst schätzbar und genau; die Darstellung der Resultate selbst ist lichtvoll und überzeugend, und dennoch scheint uns letztere noch einer Ergänzung in Hinsicht der weiblichen Embryonen bedürftig.

Auch die äusseren Genitalien sind im Anfange nicht bei allen Embryonen ausschliesslich weiblich, die männlichen Genitalien erstehen nicht bloss durch Fortschreiten eines Processes, der bei den weiblichen Embryonen stehen bleibt, wie Tiedemann hier dargestellt hat[3]). Vielmehr scheint uns auch bei den

---

[3]) Müller, § 108.

äussern Genitalien ein Typus obzuwalten, der sich sowohl bei den Männchen als bei den Weibchen auf besondere und ausschliessliche Art verändert.

Nachher behandelt Valentin[4]) die Differenzierung dieser Organe etwas eingehender und dehnt seine Untersuchungen auch auf die histologischen Verhältnisse der äusseren Geschlechtsteile aus.

Auf Seite 420 sagt er im Hinblick auf die Rathkeschen Erfahrungen:

„Schon frühzeitig wächst an dem oberen Bande des Canalis uro-genitalis ein länglicher, warzenartiger Körper hervor, welcher an seiner unteren Fläche eine ziemlich breite Rinne hat. Er hat zuerst eine nach unten zu concav gekrümmte Gestalt und an seinem äussersten Ende eine kleine rundliche Anschwellung.

Dieser Theil, welcher bei beiden Geschlechtern gleich vorkommt, verlängert sich bei dem Männchen im Laufe der Entwickelung immer mehr, bleibt aber im ganzen dünn und gracil und wird zum Penis.

Bei den Wiederkäuern und bei dem Schweine verläuft er unter den Bauchdecken, wie Joh. Müller und Rathke schon beobachtet haben, bis dicht an den Nabel, wo er mit einer rundlichen, dichteren und härteren Anschwellung endigt.

Bei dem Schweine ragen zuerst aus der Öffnung der Bauchdecken, in welcher das vorderste Ende des Penis liegt, zwei kleine Warzen hervor, welche sich bald selbst in die Öffnung hineinziehen.

---

[4]) Handbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen. Berlin 1835.

Die Zeit dieses Hineintretens in die Öffnung ist bei den verschiedenen Individuen verschieden.

So fand sich bei einem $4^1/_2$ Zoll langen Schweineembryo noch ausserhalb der Öffnung, bei einem anderen gleich langen und aus demselben Fruchtalter genommenen Individuum wiederum innerhalb der Öffnung.

Die Struktur des Penis war bei diesen Früchten folgende: Nach unten (hinten) lagen die Corpora cavernosa penis als zwei cylindrische, ziemlich dichte und mit einem weicheren hautartigen Überzuge umgebene Organteile neben einander, und oben sowohl als unten befand sich zwischen ihnen eine lange nach oben verlaufende Furche. In der oberen (vorderen) Furche lag die Harnröhre als ein zartes durchsichtiges Rohr mit den corporibus cavernosis urethrae. Die vordere der Eichel entsprechende Mündung war von knorpeliger Härte und in ihr waren die drei cylindrischen Körper keineswegs mit Deutlichkeit zu unterscheiden.

Feine Querdurchschnitte auf schwarzer Unterlage betrachtet boten ein äusserst zierliches Ansehen dar. Der vordere Cylinder hatte in der Mitte, doch etwas mehr nach vorn, eine runde Öffnung, den Durchschnitt der Harnröhre. Von ihr liefen sternförmige und radienartige sehr schön geordnete und an ihren äusseren Enden etwas sich verdickende Höhlungen aus.

Diese nebst dem umgebenden Gewebe bezeichneten die cavernosen Körper der Urethra.

Die Corpora cavernosa penis dagegen zeigten

so schön ramificierte und mit kolbigen, blinden Enden versehene Höhlungen, dass sie der Ungeübte leicht mit einer angelegten Drüse verwechseln konnte. Wurden solche feine Durchschnitte zwischen zwei Glasplatten gepresst, so zeigten sich parallele und concentrische Fasern von 0,000708 P. Z. im Durchmesser. Sie bestanden aus zarten, gallertartigen Fäden, in welchen die Körnchen des Bildungsstoffes von einem mittleren Durchmesser von 0,000506 P. Z. nach longitudinaler Richtung geordnet waren. — Was nun den Menschen betrifft, so fand J. Fr. Meckel (Anatomie IV § 610) um die Mitte des dritten Monats die Eichel noch durchaus nicht von der Vorhaut bedeckt und noch gänzlich verschlossen. Ihre künftige Mündung wurde jedoch schon durch einen weiblichen Fleck bezeichnet. An der unteren Fläche der Rute befand sich eine longitudinale Spalte, welche sich sogar oft bis eine kleine Strecke in die Eichel hinein verlängerte. An dem hintersten Ende der Rute war die Harnröhre schon gänzlich geschlossen. Im vierten Monate wird die hintere grössere Abtheilung der Eichel (S. 64) von der Vorhaut bedeckt, und die Mündung der Harnröhre ist an dem unteren Teile ihrer vorderen Fläche als eine kleine Spalte sichtbar. Nun vergrössert sich die Vorhaut und umschliesst die ganze Eichel während des übrigen Fruchtlebens so genau, dass sie über die Eichel nicht zurückgebracht werden kann. Der Fötus hat also, wie Joh. Müller bemerkt, eine normale

Hypospadie[5]) und nach Meckels Ausdruck zuerst Paraphimosis (doch nicht ganz mit Recht) und zuletzt Phimosis.

Der Hodensack entsteht, wie Tiedemann (Anatomie der kopflosen Missgeburten 1814, Fol. S. 84) und Rathke (Abhandl. I., S. 60) bemerken, dadurch, dass die seitlichen Ränder nach aussen von der Rutenrinne sich verdicken, und, indem sie mehr an Schleimstoff gewinnen, aneinanderstossen und zu einem einzigen Gebilde sich vereinigen. Die Stelle ihres Zusammenstosses bildet die Naht oder Raphe. Diese ist, wie Rathke berichtet, die Fortsetzung der Naht des Dammes. Die Scheidewand kann man leicht als dichtere, weissere Schleimstoffe erkennen. Bischoff[6]) bringt eine eigene Ansicht nicht vor, sondern reproduciert nur in Kürze die soeben angegebenen Ansichten von Tiedemann und Müller. Später haben Köllicker[7]), Ecker[8]), Alexander[8]), W. His[9]), Liebenkühn[10]), Balfour, O. Hertwig, Tourneux, Schweiger-

---

[5]) Valentin hat hier nicht recht die Müllerschen Worte verstanden; der hat ganz anders gedacht und geschrieben. (Anm. des Verf.)

[6]) Entwickelungsgeschichte der Menschen und der Säugetiere. Leipzig 1842.

[7]) Entwickelungsgeschichte der Menschen und der höheren Tiere. 1879.

[8]) Icones, physiologicae.

[9]) Anatomie, Menschenlehre, Embryonen.

[10]) Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg. 1875.

Seidel und Nagel etc. alle mehr oder weniger über diese Frage geschrieben. Tourneux wendet auch seine Aufmerksamkeit besonders der histologischen Seite der Entwickelungsgeschichte unserer Organe zu.

Entwickelung des Penis.

Wir haben speciell menschliche und Schweine-Embryonen zu unseren Untersuchungen benutzt. Die menschlichen Embryonen haben wir ganz frisch von Herrn Dr. Nagel, Privat-Docent und Assistent an der geburtshülfliche Klinik der Charité erhalten, wofür wir an dieser Stelle Herrn Dr. Nagel unsern verbindlichsten Dank aussprechen.

Die Schweine-Embryonen haben wir uns aus dem Central-Viehhof beschafft. Zur Conservierung benutzten wir Müllersche Flüssigkeit und Alcohol. Die Müllersche Flüssigkeit wurde häufig gewechselt.

Ein Teil der ganz frischen Embryonen wurde zunächst in 10proc. Salpetersäure fixiert und 10 bis 15 Minuten lang in dieser Flüssigkeit gelassen, nachher wurden sie in allmählich verstärktem Alcohol, von 60 % beginnend weiter gehärtet. Die Härtung war vollständig gut.

Die ganzen zugeschnittenen Stücke wurden dann mit Borax-Karmin, Alaun-Karmin, Alaun-Cochenille, Böhmerischem Haematoxylin und Eosin durchgefärbt. Als Einbettungsmittel wurde Paraffin von 52° Schmelzpunkt benutzt.

Die Schnittserien wurden mit dem Jungschen Mikrotom angefertigt und die Schnitte mit gebleichtem Schellack aufgeklebt.

Zur Untersuchung benutzten wir Zeissche Systeme: Ocular 2 und 4, Linze A. A. und D. D.

Genitalhöcker bei männlichen Schweine-Embryonen.

Tourneux behauptet an 11 mm langen Embryonen eine leichte Erhöhung gesehen zu haben, welche er als Genitalhöcker auffasst. Uns dagegen war es nicht möglich an gleich langen Embryonen irgend etwas dergleichen nach eingehenden Untersuchungen mehrerer Exemplare zu entdecken.

An einem Embryo von 17 mm Länge bemerkten wir den Genitalhöcker nur als eine leichte Wucherung indifferenter Zellen an dem vorderen Ende der Cloacalspalte.

Mit der Lupe war er am unzerlegten Embryo eben noch bemerkbar. Auf einander folgenden Schnitten bemerkt man eine scharf begrenzte Partie von dicht gedrängt stehenden indifferenten Zellen.

In den ersten Schnitten besitzt diese rundliche Zellenmasse den grössten Durchmesser, in den nächsten Schnitten nimmt dieser immer mehr ab, woraus man schliessen kann, dass die gesamte Zellenmasse kegelförmig sein muss.

Zwischen der ersten Anlage des Genitaltuberkels und dem Nabelstrang zeigt sich eine epitheliale Zellenwucherung, welche später zu einer häutigen Falte, der Penisscheide, wird.

Die nächsten Embryonen, welche wir untersuchten, besassen eine Länge von 22 mm. Der Genitalhöcker hat sich wirklich weiter entwickelt. Mit der

Lupe und sogar, wenn man genauer hinsieht, auch mit blossem Auge ist er deutlich bemerkbar.

Die Entfernung zwischen ihm und dem Nabelstrang beträgt 4 mm. Der Genitalhöcker hat eine Länge von $1^1/_2$ mm.

Der Bau, die Gestalt und die Lagebeziehungen sind bei beiden Geschlechtern dieselben, und deshalb eine Unterscheidung von aussen noch nicht möglich.

Der Körper hat eine conische Gestalt und ist von vorn nach hinten etwas zusammengedrückt. Der Querschnitt zeigt also keinen Kreis, sondern eine Ellipse, deren längere Achse quer steht. An der Basis hat er eine Dicke von 1 mm und nahe der Spitze von nur halb soviel. Er ist leicht gekrümmt und zwar so, dass die Concavität nach unten, dass heisst nach der Spalte zu, sieht. Diese Krümmung findet sich bei beiden Geschlechtern, doch ist der Höcker bei weiblichen Exemplaren mehr der Cloake zugeneigt, während bei männlichen Embryonen derselbe mehr aufgerichtet ist, indem in diesem Punkte bereits die Tendenz sich mit der Rückseite an die Bauchwand anzulegen, zu Tage tritt. Je älter die männlichen Embryonen sind, um so mehr nähert sich der Geschlechtshöcker der Bauchwand.

Bei Embryonen von 30—35 mm Länge ist deutlicher Geschlechtsunterschied vorhanden. Deutlich sieht man den Penis an einer Basis liegenden Mündung des Sinus uro-genitalis, vom Anus durch eine glatte Hautpartie getrennt, oder mit anderen Worten, er ist durch die bereits von der Basis aus beginnende

Penisscheidenbildung etwas weiter nach dem Nabelstrang hingerückt, während beim weiblichen Embryo der Genitalhöcker an der vorspringenden Stelle verbleibt.

Wir haben also, wie gesagt, gefunden, dass bei männlichen Embryonen der Penis dem Nabelstrang in der Linea mediana viel mehr genähert ist, als die Clitoris bei weiblichen Exemplaren. Er zeigt sich als eine warzenförmige Excrescenz der Bauchwand, die auf der untern Seite mit einer Rinne versehen ist. Die Glans ist auf der untern Seite viel schärfer vorspringend, als auf der andern Seite. Ander Basis hat die Glans penis ihren grössten Durchmesser, sie bildet einen kurzen Kegel, der spitz endigt.

Der lange und etwas schmale Körper zeigt an seiner unteren Seite in der ganzen Länge eine Rinne, welche später, wie bekannt, zur Urethra wird.

Bei Embryonen von 6 cm und 7 cm Länge, tritt der Penis dem Nabelstrang näher, und jetzt lassen sich die Corpora cavernosa penis als cylindrische, nebeneinander liegende Massen erkennen, zwischen welchen die erwähnte Furche verläuft.

Später (Embryo von 12—14 cm Länge) wird das Glied durch Erwachsen der Penisscheide ganz nahe dem Nabel stehen, und in dieser Zeit erscheint der Hodensack wie bei dem Menschen.

Entwickelung des Penis beim Menschen.

Leider war das Material, das uns zu Gebote stand, ein nur sehr beschränktes, so dass ich nur wenige eigene Beobachtungen angeben kann.

Nach den Untersuchungen von Tiedemann und Nagel[11]) haben im Anfang der Entwickelung die äusseren Genitalien, bei beiden Geschlechtern dieselbe Gestalt und Beschaffenheit, so dass ein Unterschied zwischen beiden Geschlechtern nicht zu machen ist. Tiedemann, Hertwig und andere geben als Anfangstermin für die Erkennbarkeit des Geschlechtsunterschiedes die 14. Woche (2 Zoll 5 Linien langer Embryo) an.

Nach Nagel dagegen, welchem zahlreiche, sehr frische Embryonen zur Verfügung standen, wären die Geschlechter viel früher zu unterscheiden.

Er sagt folgendes (S. 376): „Bei Embryonen von 18 und 22 mm Länge, deren Sexualdrüsen den männlichen Typus zeigten, fand ich den Geschlechtsspalt vorn geschlossen, so dass die Glans penis und die Urethralmündung deutlich zu erkennen waren."

An weiblichen Embryonen hat er nie eine an die Urethralmündung erinnernde Bildung mit Bestimmtheit unterscheiden können.

Er ist aber nicht sicher, ob es auf allen Entwickelungsstufen so ist. S. 377 sagt er wieder: „Soviel glaube ich aber annehmen zu dürfen, dass, wenn es beim Weibe zur Bildung eines Homologen der männlichen Urethralmündung kommt, diese jedenfalls schnell wieder schwindet, und dass man auf einer späteren Entwickelungsstufe, das heisst bei Embryonen von 25—30 mm Länge an, aus dem Vorhandensein

---

[11]) Über die Entwickelung des Uro-genitsal-Sytems.

einer Urethralmündung bei makroskopischer Betrachtung auf ein männliches Individuum schliessen darf; dass man also früher als allgemein angenommen wird (Kölliker, Hertwig u. A.) an den äussern Genitalien Merkmale für Trennung des Geschlechtes findet".

Die Geschlechter lassen sich also nach Nagel schon am Ende des zweiten Monats, nach Thiedemann und Hertwig dagegen erst am Ende des vierten Monats unterscheiden.

Das Geschlechtstuberkel eines männlichen Embryo von 28 mm Länge, den ich selbst untersuchte, hatte eine Länge von $1^1/_2$ mm und der Durchmesser betrug 1 mm.

An der unteren Seite des Genitalhöckers befindet sich eine tiefe, schmale Rinne, welche die Fortsetzung des Sinus uro-genitalis bildet; hinter dem Sinus urogenitalis bemerkt man eine leichte Stelle, worin die Afteröffnung als feines Pünktchen zu erkennen ist.

Genitalhöcker ziehen von vorne nach hinten zwei Wülstchen, die Genitalfalten. Aus diesen ginge dann später das Scrotum hervor, denn nach den von Nagel angegebenen Kriterien müsste das Embryo ein männliches sein. Die Genitalfalten bilden an ihrem Anfange einen spitzen Winkel und divergieren nach hinten zu immer mehr.

Seine ganze Constitution ist von einer indifferenten Zellenmasse gebildet, also noch keine Differenzierungsandeutungen. An Embryonen von 5 cm Länge war der Penis schon viel weiter entwickelt, so dass er bereits eine Länge von 3—$3^1/_2$ mm erreicht

hatte. Die Differenzierung seiner einzelnen Teile ist schon angedeutet, wir konnten mit Bestimmtheit den Anfang des Präputiums bemerken und zwar als leichte Falte am Anfange der Glans penis. Die Urethralmündung geht vorne noch nicht bis zum Anfange der Glans, sie besitzt, wie schon erwähnt, noch Rinnenform und ist in der Mitte am weitesten. Das ganze Gebilde konnte man in dieser Zeit mit einem Boote vergleichen.

Am dicksten ist der Penis an der Basis, gegen die Spitze verjüngt er sich etwas und schwillt in der Glans wiederum etwas. Diese ist jedoch nicht so dick, wie der basale Teil des Penis.

Die Dicke beträgt an der Basis 1,5 mm, an der Glans 1 mm und in der Mitte zwischen Glans und Basis etwa 0,8 mm.

An einem Embryo von 10 cm Länge aus dem Anfang des vierten Monats hatte der Penis bereits eine Länge von circa 4 mm erreicht; das Praeputium bedeckte schon die ganze Glans. Die Penisfurche ist bereits bis zur Mitte des Penisschaftes geschlossen, die Urethramündung also bis zu diesem Punkte vorgerückt, während von hier ab bis zur Glans die Furche offen ist.

Bei Embryonen von 15 cm Länge aus dem Ende des vierten Monats hat der Penis bereits eine Länge von 5 mm erreicht.

Die Praeputialfalte begleitet ihn bis zur Spitze. Er hat schon das Aussehen des vollständig entwickelten Organs.

Die Penis-Rinne hat sich bis zur Spitze geschlossen, so dass die Urethramündung an ihrer definitiven Stelle sich befindet.

Auf dem Querschnitt des Penis zeigt der Canalis uro-genitalis ein Lumen, dessen Durchmesser 0,5 mm beträgt. In dieser Zeit sind die beiden Genitalfalten auch bereits vollständig verschmolzen und bilden nunmehr das Scrotum. Man bemerkt jetzt noch eine Andeutung des Verschmelzungsprozesses, welche von den Autoren als Raphe scroti bezeichnet wird. Nach Tourneux zeigt die Scrotalhaut die erste Anlage der Hautdrüse. Dio äusseren Formen haben nunmehr ihre bleibende Gestalt erlangt, die späterhin eintretenden Veränderungen sind unwesentlich.

Die Entwickelung der Corpora cavernosa penis

Sobald man in den mesodermalen Abschnitt des Genitalhöckers gelangt, beginnt das indifferente Gewebe sich zu differenzieren. Man sieht reichlichere Gefässe auftreten.

Bei Embryonen von 37 cm Länge aus dem Anfang des dritten Monats hat Tourneux die ersten Gefässe in der Glans penis gesehen. Uns ist es nicht gelungen, an unserem 4 cm langen Embryonen Gefässe im Genitalhöcker zu erkennen. Deshalb beginnen wir mit der Schilderung der Verhältnisse, wie sie sich uns am Ende des dritten Monats darbieten. In dieser Zeit bemerkt man eine besondere Einrichtung

der indifferenten Zellen, welche in sich Capillargefässe einschliessen. Zahlreich und dicht zusammenstehend finde sich zwischen ihnen nur spärliches Bindegewebe.

An einem Embryo von 20 cm Länge sah ich die Corpora cavernosa penis deutlich abgegrenzt und gut zu erkennen. Auf Querschnitten sind die Bindegewebsfasern zahlreicher vorhanden, wie in früheren Stadien der Entwickelung.

Mit dem Ende des sechsten Monats beim Menschen (Embryo von 35 mm Länge) und beim Schweine (10 cm Länge) stellen die Cavernosa zwei cylindrischen Organen vor, zwischen welchen an der unteren Seite in der Medianebene der Canalis uro-genitalis verläuft. Von jetzt an entwickeln sich diese Organe schnell weiter und die Bindegewebsbalken vermehren sich sehr stark. Bei der reifen Frucht sieht man zwischen den Bindegewebsschichten longitudinaler Richtung Muskelzellen verlaufen, welche bis ins Innere der Balken gehen. Jetzt kann man auch elastische Fasern unterscheiden.

Was das Corpus cavernosum urethrae betrifft, so entwickelt es sich etwas später wie die Corpora cavernosa penis (Ende des vierten Monats). Die Capillargefässe scheinen hier viel mehr zu sein, wie in Corpora cavernosa penis.

Entwickelung der Clitoris.

Wie wir schon früher in Übereinstimmung mit den Untersuchungen neuerer Forscher erwähnt haben, ist in frühester Zeit kein deutlicher Unterschied zwischen Penis und Clitoris zu bemerken.

Wir beginnen deshalb die Beschreibung der Entwickelung des Organs mit der Schilderung der Verhältnisse, wie wir sie bei Schweineembryonen von $3^1/_2$—4 cm Länge und bei menschlichen Embryonen aus dem Anfang des dritten Monats vorfanden.

Den ersten Anfang der Entwickelung der Clitoris bei Schweineembryonen haben wir schon früher, als wir von der Entwickelung des Penis sprachen, erwähnt. Für den menschlichen weiblichen Embryonen werden wir Nagels Bemerkungen und Ansichten hier citieren: „Alsbald fängt der vordere Theil des Geschlechtsspalts, also im Bereich des Geschlechtshöckers, an, sich zu schliessen. Diejenigen Embryonen (von 18—30 mm Länge), bei welchen dieser Vorgang durch Verwachsung der Ränder des Spalts zur Bildung der Urethralmündung und der Glans des Geschlechtsgliedes führt, bin ich geneigt, für männliche Embryonen zu halten.

Bei weiblichen Individuen halte ich es für fraglich, wie schon oben angedeutet, ob die Glans clitoridis sich in derselben Weise wie beim Manne die

Glans penis bildet, ich glaube nämlich nicht, dass beim Weibe eine Schliessung im vorderen Teil des Spalts durch eine Verwachsung der Ränder desselben zu stande kommt, weil ein derartiger Vorgang in der ganzen Entwickelung der weiblichen Genitalien überhaupt nicht Platz hat. Ich neige mich nach meinen bisherigen Untersuchungen der Ansicht zu, dass die Glans clitoridis denjenigen vorderen Teil des Geschlechtshöckers darstellt, an welchen der Geschlechtsspalt nicht heranreicht."

Nagel ist also der Ansicht, dass schon von vorn herein der Genitalhöcker seine Bestimmung als Penis oder Clitoris in sich trage, und dass derselbe nicht, wie die meisten Autoren annehmen, von Anfang an bis zum dritten Monat weiblich sei.

Johannes Müller nimmt mit seiner Ansicht eine Sonderstellung ein, indem er die Geschlechtsteile im Anfang für hermaphroditisch hält.

Auf S. 89, wo er über äussere Geschlechtsorgane geschrieben hat, giebt er folgende Ansicht: „Wir schliessen aus allem diesen wohl mit Recht, dass auch die äussern Genitalien anfangs nicht ausschliesslich weiblich gebildet sind. Dass sie eben so viel männliches als weibliches enthalten, dass bei den Männchen die Teilung sich einigt, dass sie umgekehrt bei den Weibchen vorschreitet."

Da wir aus Mangel an geeignetem Material die allerersten Stadien der Entwickelung an menschlichen Embryonen selbst nicht untersuchen konnten, schliessen wir uns den Nagelschen Ansichten an, denn es ist

wohl bekannt, dass die menschlichen Genitalorgane in dieser Zeit schon deutlich das eine oder das andere Geschlecht erkennen lassen. Unsere Untersuchungen an Schweineembryonen stimmen hier mit.

Bei weiblichen Schweineembryonen von $3^1/_2$ cm Länge steht die Clitoris im Zusammenhang mit der Genitalspalte, während bei männlichen Embryonen, wie ich schon angedeutet habe, der Penis sich mehr aufrichtet, sich mit der Rückenseite an die Bauchwand anlegt und sich später dem Nabelstrang nähert.

Die Clitoris bleibt also immer dicht vor der Spalte stehen und verändert ihre Stellung nicht. In dieser Zeit hat die Clitoris eine Länge von $2^1/_2$—3 mm und einen Durchmesser von 1 mm; sie ist etwas nach hinten gebogen. Ihre Glans ist schon deutlich unterscheidbar. An ihrer unteren (hinteren) Seite befindet sich an ihrer Basis eine Furche als Fortsetzung der Geschlechtsspalte, diese Furche geht bis ungefähr $^3/_4$ ihrer Länge. Die Genitalfalten sind etwas wulstig.

Bei einem Embryo von 6 cm bemerkten wir dieselben Verhältnisse und es scheint die Entwickelung der Clitoris nicht besonders fortgeschritten zu sein. Auch bei einem 7 cm langen Embryo konnten wir keine wesentlichen Veränderungen wahrnehmen, nur hat ihr Körper noch etwas an Länge und Dicke zugenommen, sodass sie jetzt eine Länge von 3 und eine Dicke von $1^1/_2$ mm erreicht hat. Eine Trennung der Urethra von der Vagina ist noch nicht eingetreten, es ist also ein Sinus uro-genitalis vorhanden.

Die grossen Schamlippen sind durch eine bogenförmig um die ovale Seite der Clitorisbasis verlaufende Wulst verbunden, so dass dadurch ein einziger hufeisenförmiger Wulst entsteht, in dessen Concavität die Clitoris hervorragt.

Bei einem Embryo von 10 cm Länge ist der Körper des Organs relativ etwas kürzer, aber dafür etwas dicker geworden. Die Genitalrinne reicht bis an die Glans; die Genitalfalten begleiten dieselbe in ovaler Form, indem weiter vorn die Falten am weitesten von einander abstehen. Nach hinten gegen den After zu stossen sie unter spitzem Winkel zusammen. Zwischen After und Nymphen ist ein $1^1/_2$ mm breiter Damm zu bemerken, der Uro-Genitalspalt hat eine Länge von 4 mm und eine Breite von 2 mm.

Bei einem 15 cm langen Embryo ist der Vorhof ausgebildet und die Vagina jetzt als eine kleine Öffnung zu unterscheiden.

Von hier an verändert die Clitoris sich nicht weiter, sondern wächst mit dem übrigen Körper in gleicher Weise fort.

Mit dem zweiten Monate fängt, nach Nagel, mit dem dritten nach anderen Forschern auch bei Menschen ein Unterschied zwischen beiden Geschlechtern an, sich bemerkbar zu machen.

An einem Embryo von drei Monaten hat die Clitoris eine Länge von 3 mm erreicht. Die Entfernung zwischen ihr und dem After beträgt 1 mm.

Der Sinus uro-genitalis zeigt sich als eine

rinnenförmige Spalte und geht wie beim männlichen Embryonen bis zum Basalteile der Eichel.

Hier ist aber zu bemerken, dass die grossen Schamlippen nach vorne weiter gehen und die Clitoris zwischen sich zu nehmen scheinen.

Am Ende des dritten Monats zeigt sich der Clitoriskörper wie früher als ein Kegel. Mit der Glans zusammen besitzt er eine Länge von 3 mm. An der Basis ist er $1^1/_2$ mm dick. In dieser Zeit hat bei männlichen Embryonen der Canalis uro-genitalis schon angefangen sich zu schliessen, während bei weiblichen Embryonen der Canalis uro-genitalis sich verbreitet und eine Verdickung seiner Wände erkennen lässt, welche die erste Andeutung der Nymphen bildet. Das Praeputium der Clitoris ist als eine leichte Hautfalte, welche die Clitoris bedeckt, erkennbar.

Gegen Ende des vierten Monats haben sich die kleinen Schamlippen weiter nach dem After zu entwickelt und lassen die Vagina als kleine Öffnung zwischen sich erkennen. Zu dieser Zeit hat die Clitoris eine Länge von $3^1/_2$ mm erreicht. Urethra und Scheide münden in ein deutliches Vestibulum ein. Das Praeputium clitoridis ist nahe am Ende seiner Entwickelung, es zeigt bereits an seiner äussern Seite deutliche Merkmale der ausgebildeten Epidermis.

Was die Corpora cavernosa clitoridis betrifft, so fangen sie an, am Ende des dritten Monats sich zu entwickeln.

Die Entwickelungsprozesse sind denjenigen ähn-

lich, welche wir bei männlichen Embryonen gesehen haben, mit anderen Worten, sie beginnen sich zu entwickeln mit dem Auftreten eines reichlichen Blutgefässnetzes.

Schlussbemerkung.

Zum Schlusse wollen wir noch einmal in Kürze die Hauptresultate unserer Untersuchungen zusammenfassen.

Die erste Anlage des Genitalhöckers hat zwar bei beiden Geschlechtern dieselbe Form, ist aber nach Nagel von vornherein entweder Penis oder Clitoris und nicht, wie die meisten Forscher annehmen, in der ersten Zeit nur weiblich, auch nicht wie Müller meint hermaphroditisch.

Die Erkennbarkeit der Geschlechter lässt aber nicht lange auf sich warten. Beim Menschen lassen sich die Geschlechter mit dem Beginn des dritten Monats, beim Schweine an Embryonen von $3^1/_2$ bis 4 cm erkennen.

Beim Schwein beginnt die Differenzierung damit, dass der Genitalhöcker, der Penis werden soll, sich mehr aufzurichten beginnt und immer mehr die Tendenz, sich mit der Rückseite an die Bauchwand anzulegen, zu Tage treten lässt. Indem die Penisscheide sich von unten nach oben (hinten nach vorne) allmählich ausbildet, sieht es aus, als ob der Penis sich immer mehr dem Nabelstrange nähere. Die Clitoris

dagegen krümmt sich mehr nach hinten und verlässt ihren Platz nicht. Die Genitalfurche, welche bei beiden Geschlechtern im Anfange den Sinus uro-genitalis vorstellt, schliesst sich beim männlichen Embryo durch Verwachsung der Ränder und wird so zum Canalis uro-genitalis (Urethra). Die Verschmelzungslinie ist durch die Raphe kenntlich.

Bei weiblichen Embryonen verlängert sich die Spalte nach hinten und anstatt einer Verschmelzung der Ränder tritt eine Verbreiterung und stärkere Ausbildung derselben ein, wodurch die Nymphen entstehen; zugleich scheidet sich der Sinus uro-genitalis in zwei Gänge, die Urethra und die Vagina.

Die Genitalfalten beginnen bei männlichen Individuen direct am Genitalhöcker und werden zum Scrotum. Bei weiblichen Exemplaren dagegen vereinigen sie sich oberhalb der Clitoris und bilden somit einen hufeisenförmigen Wall, aus welchem die grossen Schamlippen hervorgehen.

Die Corpora cavernosa haben bei männlichen und bei weiblichen Embryonen dieselbe Entwickelung, und zwar entstehen sie durch Vermehrung der Blutgefässe des Penis respective der Clitoris. Zugleich entstehen stärkere Bindegewebsbalken zwischen ihnen, welche später auch einzelne glatte Muskelfaserzüge enthalten.

Zum Schluss erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Geh. Rat Prof. Dr. Waldeyer und Herrn Prof. Dr. Hans Virchow für die mir bei Abfassung vorstehender Arbeit gütigst gewährte Unterstützung meinen besten Dank auszusprechen.

Thesen.

I.

Die Application von Eis auf das Abdomen bei Blutergüssen in den Douglasschen Raum ist zu vermeiden.

II.

Die Punktion des schwangern, retroflectierten, inkarcerierten Uterus ist nicht vom Rectum, sondern von der Scheide aus vorzunehmen.

III.

Die Samenbläschen sind nicht als Receptacula seminis, sondern als specifisches Secret absondernde Drüsen anzusehen.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Valeriu Rosculetz, griechisch-kath. Konfession, geb. am 13. März 1866 zu Isvoarele in Rumänien, Sohn des Gutsbesitzers Johann Rosculetz aus Hosszufalu, Siebenbürgen, erhielt seine wissenschaftliche Vorbildung auf dem Gymnasium zu Kronstadt in Siebenbürgen.

Nach Erlangung des Zeugnisses der Reife von diesem Gymnasium besuchte er die Universität zu Bukarest von Michaelis 1884 bis ebenda 1888. Im Herbste 1888 kam er nach Berlin, um seine medizinischen Studien bis zum heutigen Tage fortzusetzen.

Seine Lehrer in Berlin waren: Bardeleben, du Bois-Reymond, Gerhardt, Gusserow, Herter, Koch, Olshausen, Virchow, Waldeyer.

Seinen hochverehrten Lehrern spricht der Verfasser seinen aufrichtigsten Dank aus.